COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 1er AOUT 1892.

PRÉSIDÉE PAR M. DE LACAZE-DUTHIERS.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur le pentasulfure de bore.* Note de M. **Henri Moissan**.

« Dans un travail précédent ([1]), nous avons indiqué qu'on pouvait obtenir le trisulfure de bore en faisant réagir le soufre sur le triiodure de bore par voie sèche au rouge sombre. Si l'on répète la même réaction à la température ordinaire et en solution sulfocarbonique, le composé a des propriétés qui le différencient nettement du trisulfure.

([1]) *Étude du trisulfure de bore*, par M. Henri Moissan (*Comptes rendus*, t. CXV, p. 203).

» On introduit, dans un matras de 100^{cc}, 20^{gr} environ d'iodure de bore dissous dans une petite quantité de sulfure de carbone pur et l'on y ajoute une solution sulfocarbonique de soufre de façon à avoir un excès de ce dernier corps simple. On scelle le matras et on le maintient en repos au bain-marie à la température de 60° pendant vingt-quatre heures environ. Si les solutions sont concentrées, on observe immédiatement une réaction très vive avec élévation de température, et il se produit une bouillie cristalline fortement colorée par l'iode. Avec des solutions étendues, la réaction se fait lentement, et l'on obtient une solution d'iode et un dépôt abondant qui, une fois lavé au sulfure de carbone, se présente sous la forme d'une poudre blanche légère, parfaitement cristallisée, qui se colore en rose par la dessiccation et très altérable par une trace d'humidité. Le lavage, par le sulfure de carbone, doit être continué assez longtemps.

» Ces cristaux sont formés par du pentasulfure de bore; en effet :

» 1° Le point de fusion, pris à la pince thermo-électrique, est de 390°, tandis que le trisulfure de bore commence à fondre à 310°. Du reste, sa fusion est complètement différente de celle du trisulfure. Il ne passe pas par l'état pâteux; aussitôt la température de 390° atteinte, il devient immédiatement liquide.

» 2° Mis au contact de l'eau, il se décompose de suite en acide borique, en hydrogène sulfuré qui se dégage et en soufre qui se précipite, tandis que le trisulfure pur ne donne jamais de dépôt de soufre.

» 3° Chauffé en tube scellé avec l'alcool, il réagit sur ce dernier corps comme le trisulfure de bore, mais en fournissant un dépôt abondant de soufre cristallisé.

» 4° Si on le chauffe dans le vide, à la température de son point de fusion, il se dédouble en soufre, qui se volatilise, et en trisulfure décomposable par l'eau, sans dépôt de soufre.

» 5° Tandis que le trisulfure n'est pas attaqué même au rouge sombre par le mercure et l'argent, ce nouveau composé est attaqué avec facilité par ces métaux en donnant du trisulfure de bore et un sulfure métallique.

» L'action du mercure est surtout très caractéristique. La vapeur de mercure attaque, en effet, ce composé avec incandescence; le sulfure de mercure distille et il reste du trisulfure de bore fondu, décomposable par l'eau sans dépôt de soufre.

» Nous indiquerons, parmi les propriétés de ce nouveau composé, qu'il possède une densité de 1,85, que la potasse aqueuse le détruit en fournissant un polysulfure et du borate de potassium, que le chlore réagit sur lui à basse température pour fournir de beaux cristaux transparents très ré-

fringents et facilement dissociables par une légère élévation de température.

» Malgré tous nos efforts, il nous a été impossible d'obtenir ce pentasulfure absolument pur. En même temps qu'il se forme il produit un composé d'addition de pentasulfure et d'iode, composé en partie dissociable dans le sulfure de carbone, et dont il est très difficile de le débarrasser. Cette quantité d'iode qui, après plusieurs lavages, peut varier de 15 à 10 pour 100, devient ensuite beaucoup plus faible, sans que l'aspect et les propriétés du composé éprouvent aucun changement. Dans tous les cristaux provenant de différentes préparations, le rapport du soufre au bore a toujours répondu à la formule d'un pentasulfure de bore $Bo^2 S^5$.

» Nous poursuivrons l'étude de ces nouveaux composés. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur les cultures dérobées d'automne, utilisées comme engrais verts;* par M. P.-P. **Dehérain**.

« J'ai déjà eu l'honneur (1) d'appeler l'attention de l'Académie sur l'utilité que présentent les cultures dérobées d'automne, destinées à être enfouies comme engrais verts. Cette utilité apparaît clairement quand on cherche, d'une part, quelles sont les pertes d'azote nitrique qu'occasionnent les pluies d'automne, traversant les terres dépouillées de leurs récoltes; quand on constate, d'autre part, que ces pertes sont très réduites ou même supprimées, lorsque les terres sont couvertes de végétaux.

» La mesure et l'analyse des eaux de drainage recueillies de quelques-unes des terres de l'École de Grignon, pendant l'automne des trois dernières années, ont donné, pour les pertes d'azote nitrique calculées à l'hectare, les nombres suivants :

Azote nitrique perdu à l'hectare, depuis la moisson jusqu'en novembre.

	kg
1889	72,2
1890	10,8
1891	42,5

» La moyenne est de $41^{kg},8$, correspondant à 260^{kg} environ de nitrate

(1) *Comptes rendus*, t. CXII, p. 465; *Annales agronomiques*, t. XVII, p. 49.

de soude, quantité supérieure à celle que reçoit habituellement un hectare de betteraves fumé à la fois au fumier de ferme et au nitrate.

» Ces pertes de nitrates, représentant une somme de 70^{fr} environ, atteignant presque le prix de location des terres de moyenne qualité, peuvent être à peu près complètement évitées par la pratique des cultures dérobées à enfouir comme engrais.

» En 1891, l'automne a été pluvieux, et elles ont bien réussi. Quand on a semé de la moutarde, à laquelle du trèfle s'est adjoint spontanément, on a recueilli très peu d'eau de drainage, la plus grande partie des eaux de pluie ayant été évaporée par les plantes qui couvraient le sol; pendant toute la saison, les eaux qui ont passé au travers des drains ne renfermaient que $0^{kg},808$ d'azote nitrique. Quand les terres ont été couvertes de vesce (*Vicia sativa*), qui a été très vigoureuse, les drains n'ont pas coulé, toute la pluie a été évaporée.

» Cette première observation ne conduisait pas encore à une conclusion solide, sur les avantages des cultures dérobées; en effet, on pouvait craindre que les nitrates ne restassent dans le sol et ne fussent entraînés par les pluies d'hiver, après l'enfouissement des plantes qui avaient empêché l'écoulement de l'eau; il convenait donc de poursuivre l'étude des eaux de drainage après l'enfouissement des récoltes dérobées.

» La moutarde est forcément enfouie en novembre; elle est, en effet, très sensible à la gelée. Il n'en est pas de même de la vesce : habituellement elle résiste; aussi, bien que, dans la plupart des cas, les récoltes dérobées aient été enterrées par les labours d'automne, on a maintenu la vesce sur quelques pièces, jusqu'en février; mais, l'hiver ayant été rigoureux, la vesce conservée sur pied n'a fait aucun progrès et on n'a trouvé aucun avantage à ne pas l'enterrer à l'automne.

» Au moment des labours destinés à enfouir les cultures vertes, on a prélevé des échantillons sur différentes pièces, pour savoir le poids et la composition des plantes destinées à servir d'engrais.

» La moutarde fraîche pesait en moyenne 4770^{kg} à l'hectare; l'analyse a fourni les nombres suivants :

Matière sèche......	26,64 pour 100
Azote.............	6,60 pour 100 de matière sèche

ou

Azote.............	1,75 pour 100 de matière normale

Les 4770^{kg} renfermaient donc 83^{kg},47 d'azote, plus que les eaux de drainage n'en ont entraîné des terres nues.

» La vesce pesée fraîche a donné en moyenne 10 806^{kg} à l'hectare; on y a dosé :

Matière sèche......	20,75 pour 100
Azote.............	6,33 pour 100 de matière sèche

ou

Azote.............	1,31 pour 100 de matière normale

» L'azote contenu dans la récolte d'un hectare s'élève donc à 167^{kg},4 : c'est l'équivalent de 33480^{kg} de fumier à 5 pour 1000 d'azote; c'est donc, au point de vue de l'azote, une fumure moyenne, obtenue à très bas prix, puisque les frais qu'elle nécessite sont seulement l'acquisition de 2^{hlit} à 3^{hlit} de vesce, et les dépenses de semaille; on ne peut compter, en effet, aux engrais verts le déchaumage qui précède le semis, puisqu'on le donne toujours après une céréale.

» Que deviennent dans le sol ces végétaux enfouis? C'est là ce qu'il convient maintenant de rechercher.

» Les terres qui ont reçu les engrais verts, et des terres toute semblables, ont été systématiquement maintenues sans culture depuis l'automne de 1891, de façon à savoir, par l'analyse comparée des eaux de drainage, si les nitrates non entraînés à l'automne ne seraient pas dissous et perdus pendant l'hiver, si, en outre, la décomposition des plantes dans le sol ne serait pas assez rapide pour empêcher les cultures de printemps d'en profiter.

» Les quantités d'azote nitrique recueillies pendant l'hiver, le printemps et l'été sont inscrites au Tableau suivant :

	Azote nitrique contenu dans les eaux de drainage écoulées d'un hectare de terres	
	sans engrais vert.	après enfouissement de vesce.
	kg	kg
Du 26 octobre au 24 novembre...............	1,49	1,22
Du 24 novembre au 15 décembre.............	4,38	5,01
Du 15 décembre au 4 janvier................	2,47	2,29
Du 4 janvier au 9 février....................	1,92	2,71
Du 9 février au 22 février....................	3,06	7,95
Du 22 février au 10 juillet..................	18,50	33,40

» Pendant l'hiver, les eaux écoulées des terres nues et des terres enrichies par les

engrais verts en sont à peu près également chargées; si l'on fait la somme des quatre premiers dosages, on trouve :

Azote nitrique contenu dans les eaux de drainage d'un hectare.	Terre sans engrais..........	$10^{kg},26$
	Terre avec engrais vert.....	$11^{kg},23$

» Les différences sont donc très faibles; il est visible que, lorsque les nitrates n'ont pas été entraînés par les eaux, ils ont été assimilés par la moutarde ou la vesce; il est visible, en outre, que, pendant l'hiver, la décomposition des végétaux enfouis fait peu de progrès, et que la matière organique azotée n'est pas rapidement la proie des ferments nitriques.

» La production des nitrates par cette transformation de la matière végétale ne commence à se faire sentir qu'au mois de février.

» L'expérience était donc en très bon chemin, quand elle a été interrompue par l'excessive sécheresse du printemps et du commencement de l'été; c'est seulement à la fin de juin que les pluies sont arrivées et en juillet que les drains ont coulé; l'analyse des eaux montre que la nitrification de la matière verte était déjà sensible. Je me suis assuré, par des expériences directes, que, lorsque la température et l'humidité sont convenables, cette nitrification est très active : c'est, du reste, ce qu'a reconnu récemment M. Müntz [1]. Dans une saison normale, ce ne serait pas le huitième de l'azote enfoui qui serait transformé, mais une quantité beaucoup plus forte, et j'aurais pu attendre, pour présenter ces résultats à l'Académie, que ces expériences fussent plus complètes, si je n'avais cru utile de rappeler les avantages des cultures dérobées, au moment même où la moisson va être terminée et où ces cultures doivent être entreprises.

» En réalité, semer à l'automne, immédiatement après une céréale, de la graine de vesce, c'est fixer dans une matière organique l'azote des nitrates; il est ainsi retenu, soustrait à l'influence dissolvante des eaux qui traversent le sol; cet azote, mis en réserve, ne reprend sa forme assimilable qu'au printemps suivant, au moment où il peut être utilisé par les plantes qui occupent le sol.

» Il est à remarquer, en outre, que, lorsque les cultures vertes sont bien développées, elles renferment plus d'azote que les eaux de drainage n'en entraînent, et que, dans le cas d'une légumineuse, le sol est enrichi d'azote prélevé sur l'atmosphère.

---

[1] *Comptes rendus*, t. CX, p. 972; *Traité de Chimie agricole*, p. 596.

» Je n'ai pas encore de renseignements bien précis sur la quantité de fumier que permet d'épargner dans différents sols une culture dérobée, mais je crois qu'en général on peut compter que, lorsque la culture est réussie, elle équivaut à un tiers, peut-être même à une moitié d'une bonne fumure. Je suis persuadé que les praticiens qui, cette année même, imiteront ce qu'on fait depuis longtemps dans différentes parties de la France et sèmeront sur les soles des céréales après un léger déchaumage de 2^{hlit} à 3^{hlit} de vesce par hectare, y trouveront, si l'automne est humide, de grands avantages. »

MÉMOIRES LUS.

ZOOLOGIE. — *Remarques sur l'alimentation chez les Ophidiens.* Note de M. Léon Vaillant. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à la Section de Zoologie).

« La ménagerie des Reptiles possède un exemplaire du grand Anacondo de l'Amérique méridionale (*Eunectes murinus*, Linné), d'une longueur d'au moins 6^m, qui, chose exceptionnelle pour l'espèce, ayant accepté de la nourriture presque dès son arrivée et continuant de manger avec régularité depuis cette époque, offre un sujet d'étude des plus précieux au point de vue de recherches à faire sur la nutrition des Ophidiens pour éclairer, en les continuant, les observations de même ordre dues à Constant et Auguste Duméril.

» Depuis son entrée, le 8 août 1885, jusqu'à la fin de l'année 1891, ce Serpent a mangé trente-quatre fois, c'est-à-dire en moyenne cinq fois par an; le nombre maximum a été sept fois en 1887, le nombre minimum quatre fois en 1886. Presque toujours, la nourriture a consisté en Boucs et Chèvres de petite taille ou jeunes; cependant trois fois il a pris des Lapins, une fois une Oie. Il est à remarquer que cette bête et, en général, les Serpents n'acceptent pas indifféremment toutes les proies, mais manifestent de véritables goûts. Il faut ajouter que, si l'on éprouve souvent une difficulté réelle, pour un individu donné, à faire prendre le premier repas, ceci obtenu, l'animal accepte beaucoup plus aisément ce qui lui est offert. Un exemple entre autres nous a été fourni par un *Pelophilus madagascariensis*, D. B., lequel, après avoir refusé pendant plus de vingt-deux mois

les proies les plus variées, accepta un jour un Sansonnet, prit ensuite quelques autres petits Oiseaux et enfin mangea des Rats, dont on le nourrit aujourd'hui sans difficulté, alors qu'à maintes reprises auparavant on les lui avait vainement présentés.

» Les intervalles entre les repas chez cet Anacondo présentent de grandes variations. En les groupant, pour fixer les idées, on trouve que :

7	fois l'intervalle a été de.......	23 à 40	jours.
8	»	40 à 60	»
9	»	60 à 80	»
3	»	80 à 100	»
3	»	100 à 120	»
2	»	120 à 128	»
1	»	204	»

» En somme, l'intervalle normal peut être estimé à deux mois, deux mois et demi.

» C'est l'animal qui règle d'ailleurs lui-même ses repas, car on attend, pour lui présenter sa nourriture, qu'il en manifeste le désir par son agitation et quelques autres signes extérieurs. Toutefois, pendant les jeûnes prolongés, on ne se conforme pas à cette règle ; ainsi, pendant l'intervalle exceptionnel maximum de 204 jours, entre les sixième et septième repas en 1886, à deux reprises, des tentatives furent inutilement faites pour alimenter ce Serpent.

» En ce qui concerne le volume des proies, pour cet Anacondo, comme pour d'autres sujets rares, la crainte d'accidents, que pourraient amener des troubles dans la digestion, engage à ne lui faire prendre que des animaux d'une grosseur relativement médiocre : le plus fort qu'il ait avalé était un Chevreau de 12^{kg}, représentant à peu près le sixième du poids du sujet; il n'est pas douteux qu'à l'état de liberté un Serpent de cette taille ne puisse engloutir des proies trois à quatre fois plus considérables. Un accident entre autres, dont la Ménagerie a été le théâtre, montre à quel point peut, dans certains cas, aller le volume relatif de l'animal ingéré. Une Vipère de France (*Pelias berus*, Lin.) avait dû être placée dans une même cage avec une Vipère à cornes (*Cerastes cerastes*, Lin.); comme les individus, bien qu'appartenant à des espèces différentes, étaient de même taille, la Vipère de France peut-être un peu plus forte, il était supposable que ces deux Serpents pourraient sans inconvénient vivre l'un à côté de

l'autre. La Vipère à cornes avala cependant, dès la nuit suivante, sa compagne de captivité, et, pour s'accommoder à cette proie si disproportionnée, son corps s'était distendu au point que les écailles, au lieu de se toucher latéralement en chevauchant même un peu l'une sur l'autre, comme à l'état normal, s'étaient écartées, laissant entre les rangées longitudinales un espace nu égal à leur propre largeur. La digestion se fit toutefois régulièrement et le Céraste ne parut point en souffrir.

» Les résidus de la digestion sont évacués en une seule fois après chaque repas, ce qui fait généralement admettre qu'ils correspondent à chacun de ceux-ci; on reconnaît, par l'examen des fèces, que c'est là, en effet, le cas ordinaire. Cependant nous avons eu sur cet Eunecte la preuve certaine qu'il peut en être autrement; dans les déjections recueillies le 16 avril 1887, à la suite d'un repas effectué le 2, avec les poils du Chevreau dégluti à cette époque, se trouvaient quelques plumes d'une Oie avalée le 8 février, au repas précédent.

» Bien que la digestion des aliments soit très complète, puisque, à l'exception des parties épidermiques et de quelques portions du squelette particulièrement résistantes, rien d'autre ne se retrouve dans les fèces. S'il fallait en juger par notre Anacondo, l'accroissement de l'animal ne se ferait qu'avec une extrême lenteur; au moins dans la période d'observation a-t-il été presque nul, car, à la fin de 1891, ce Serpent n'accusait que 76^{kg}, au lieu de 74^{kg} à l'arrivée. Il faut considérer que cet individu paraît avoir atteint la taille maximum de l'espèce; en tous cas, nous ne possédons dans les collections aucune dépouille pouvant faire croire qu'on en trouve de plus gigantesques : il y aurait donc moins lieu de s'étonner de cet état stationnaire. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. **Dubut** adresse, de Buenos-Ayres, une Note relative à un liquide propre à détruire le Phylloxera.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

M. G. **Bouron** adresse une Note relative à un procédé pour rendre les objets incombustibles.

(Renvoi à l'examen de M. Troost.)

M. **Eugène Soulié** soumet, au jugement de l'Académie, un petit appareil figurant les particularités d'une éclipse partielle de Lune.

(Renvoi à la Section d'Astronomie.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, sept nouvelles feuilles des Cartes de France et de Tunisie, publiées par le Service géographique de l'armée.

GÉOMÉTRIE. — *Sur les courbes tétraédrales symétriques*. Note de M. **Alphonse Dumoulin**, transmise par M. Darboux.

« I. Dans son Mémoire « Sur les surfaces et les courbes tétraédrales symétriques », M. V. Jamet [1] a fait connaître la proposition suivante :

» *Un point* M *étant pris arbitrairement sur une courbe tétraédrale* (T), *considérons la cubique gauche* (C) *tangente en* M *à la courbe tétraédrale et passant par les sommets du tétraèdre de symétrie. Cela posé,*

» 1° *La courbe tétraédrale et la cubique gauche ont, au point* M, *même plan osculateur;*

» 2° *Lorsque le point* M *se meut sur la courbe tétraédrale, le rapport des courbures, au point* M, *de la cubique gauche et de la courbe tétraédrale demeure constant.*

» Nous nous proposons de compléter ce théorème en démontrant que :

» 3° *Au point* M, *la courbe tétraédrale et la cubique gauche ont des torsions égales.*

» A cet effet, nous établirons d'abord quelques propriétés infinitésimales des courbes dont les tangentes font partie d'un complexe quelconque, algébrique ou transcendant.

» II. Il est bien connu que, lorsque les tangentes d'une courbe font partie d'un complexe de droites, le plan osculateur, en un point de cette courbe, est le plan tangent au cône du complexe, suivant la tangente à la courbe en ce point.

» En faisant appel à la notion du *complexe tangent*, on peut donner, à

---

[1] *Annales scientifiques de l'École Normale supérieure;* 1887.

l'énoncé de ce théorème, la forme suivante, qui nous sera utile dans un instant :

» *En un point* M *d'une courbe dont les tangentes appartiennent à un complexe* (K), *le plan osculateur est le plan polaire du point* M, *par rapport au complexe tangent relatif à la tangente en* M *à la courbe.*

» III. Dans son Mémoire « Sur les propriétés des cubiques gauches et le mouvement hélicoïdal d'un corps solide (¹) », M. Appell a donné une formule élégante de la torsion dans les cubiques gauches. On a

$$\tau = k + \frac{r^2}{k},$$

τ désignant le rayon de torsion en un point quelconque pris sur la courbe, k le paramètre du complexe linéaire qui renferme les tangentes à la cubique gauche et r la distance du point considéré à l'axe central de ce complexe.

» Cette propriété peut être étendue aux courbes dont les tangentes font partie d'un complexe linéaire. Pour le prouver, il n'est pas nécessaire de faire de nouveaux calculs. Effectivement, la démonstration que M. Appell a donnée de son théorème s'applique, sans aucune modification, aux courbes plus générales dont nous venons de parler. Énonçons donc ce théorème :

» *En tout point d'une courbe dont les tangentes font partie d'un complexe linéaire, on a*

$$\tau = k + \frac{r^2}{k},$$

les différentes lettres ayant la signification indiquée plus haut.

» IV. En rapprochant ce dernier théorème du second énoncé du n° II, on démontre aisément que :

» *Si les tangentes d'une courbe appartiennent à un complexe* (K), *le rayon de torsion* τ, *en un point quelconque de cette courbe, est donné par la formule*

$$\tau = k + \frac{r^2}{k},$$

k *désignant le paramètre du complexe tangent relatif à la tangente en* M *à la courbe, et* r *la distance du point* M *à l'axe central de ce complexe.*

» V. Des théorèmes nos II et IV, on conclut que, si les tangentes d'une

---

(¹) *Annales scientifiques de l'École Normale supérieure;* 1876.

courbe font partie d'un complexe quelconque, le plan osculateur et la torsion, en un point de cette courbe, ne dépendent que du complexe tangent relatif à la tangente à la courbe au point considéré. Par conséquent,

» *Si deux courbes, qui se touchent en un point, appartiennent par leurs tangentes à un même complexe* (K), *elles ont, en ce point, même plan osculateur et même torsion.*

» VI. On peut démontrer bien simplement la proposition suivante, qui ne nous semble pas avoir été remarquée :

» *Toute courbe tétraédrale symétrique appartient par ses tangentes à un complexe tétraédral qui admet pour tétraèdre fondamental le tétraèdre de symétrie.*

» VII. Nous possédons maintenant tous les éléments nécessaires à la démonstration de la propriété des courbes tétraédrales énoncée au n° I.

» Il suit du théorème du n° VI que les tangentes de la courbe tétraédrale (T) font partie d'un complexe tétraédral (K) dont le tétraèdre fondamental est le tétraèdre de symétrie (S). Mais ce tétraèdre (S) est inscrit à la cubique gauche (C); par suite, en vertu d'un théorème bien connu, il existe un complexe tétraédral (K′) admettant le tétraèdre (S) comme tétraèdre fondamental et renfermant les tangentes de la ligne (C). Les deux complexes (K) et (K′) ont donc même tétraèdre fondamental; de plus, ils possèdent un élément commun, la tangente en M aux courbes (T) et (C); donc ils coïncident. Les courbes (T) et (C) appartenant par leurs tangentes à un même complexe, nous pouvons leur appliquer le théorème du n° V. Ces deux courbes ont donc, au point M, même plan osculateur : c'est la première partie du théorème de M. Jamet; en outre, elles ont, au point M, des torsions égales : c'est la propriété que nous nous proposions d'établir.

» VIII. Il suit clairement des considérations précédentes que les deux propriétés que nous venons de démontrer relativement aux courbes tétraédrales appartiennent à toutes les courbes dont les tangentes font partie d'un complexe tétraédral, et notamment aux courbes définies par les équations

$$x^m y^n z^p t^q = \alpha, \qquad x^{m'} y^{n'} z^{p'} t^{q'} = \beta. \text{ »}$$

PHYSIQUE. — *Sur la loi de Stokes. Sa vérification et son interprétation.* Note de M. G. SALET, présentée par M. Lippmann.

« M. Stokes a énoncé cette loi que « les rayons émis par une substance fluorescente ont toujours une réfrangibilité moindre que celle des rayons excitateurs ». En d'autres termes, les ondulations, qui subissent dans ce curieux phénomène une véritable transmutation, peuvent devenir plus longues et jamais plus courtes. Cette loi a été attaquée par M. Lommel, mais elle a été vérifiée par MM. Hagenbach, Edm. Becquerel et Lamansky. Les expériences de ce dernier savant paraissent absolument concluantes ([1]).

» Un dispositif nouveau permet d'arriver à la même conclusion. Un spectroscope ordinaire, ou mieux un instrument tout en quartz, donne un spectre réel qu'on reçoit sur la cuve de quartz d'un oculaire de Soret : celle-ci contient la substance à étudier. Le spectre n'est pas considéré par transparence, mais son image est projetée par une lentille transversalement sur la fente d'un second spectroscope. On voit dans celui-ci, avec une netteté parfaite, le spectre diagonal de l'expérience classique de Stokes; aucun rayon, même avec le rouge de Magdala, ne franchit la limite théorique.

» On peut, semble-t-il, rattacher la loi, ainsi vérifiée, au second principe de la Théorie mécanique de la chaleur, et cela de la façon suivante. Les substances fluorescentes proprement dites, celles qui ne s'altèrent pas, donnent le moyen de changer indéfiniment de la chaleur rayonnante d'une certaine longueur d'onde en chaleur rayonnante d'une autre longueur d'onde. Sans la loi de Stokes, on pourrait, avec des corps convenablement choisis, transmuter de la lumière jaune en telle lumière que l'on voudrait, par exemple en lumière violette. Or celle-ci, qui n'apparaît dans le spectre qu'à une température beaucoup plus haute que la lumière jaune, peut effectuer, grâce à son origine même, des réactions chimiques, qui ont besoin pour se produire du concours d'une source de chaleur à température élevée. Cette loi, énoncée par M. Pellat ([2]), serait mise en défaut par le phénomène de la fluorescence, si les rayons, par leur transmutation, pouvaient gagner en

---

([1]) *Journal de Physique*, t. VIII, p. 367.

([2]) *Comptes rendus*, t. CVII, p. 34.

réfrangibilité. La loi de Stokes, selon laquelle ces rayons ne peuvent au contraire que perdre en réfrangibilité, est donc une conséquence de celle qui veut que la chaleur ne puisse passer d'elle-même d'un corps froid sur un corps chaud. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Constitution du pyrogallol.* Note de M. **de Forcrand.**

« Jusqu'ici la constitution des divers isomères du pyrogallol n'a pas été établie sur des bases bien positives.

» Pendant longtemps, on n'a pas su quelles positions attribuer aux trois OH du pyrogallol : il devait en être ainsi tant que ce triphénol était seul bien connu. La phloroglucine dérivant de la résorcine par fusion avec la potasse, on a été conduit à l'écrire (1, 3, 5), bien qu'il n'y ait aucune bonne raison de ne pas admettre (1, 2, 3), car on ne sait pas dans quelle position se fait la nouvelle substitution. Partant de ce fait, le pyrogallol devait être (1, 2, 3) ou bien (1, 2, 4).

» Quant au choix à faire entre ces deux dernières formules, il règne une certaine confusion dans les divers Ouvrages classiques, les uns préférant la première, les autres la seconde. En général, cependant, les plus récents adoptent (1, 2, 3).

» La raison de cette différence paraît être l'étude de l'oxyhydroquinone obtenue par oxydation de l'hydroquinone au moyen de la potasse; on admet que les deux OH primitifs de l'hydroquinone subsistent en positions 1 et 4, et la troisième substitution ne peut être qu'en 2 ou 3; la constitution de l'oxyhydroquinone serait donc (1, 2, 4). Dès lors, et par exclusion, celle du pyrogallol ne peut être que (1, 2, 3).

» Remarquons cependant que ces raisonnements ne sont pas inattaquables; tandis que l'action de la potasse sur l'hydroquinone donne un OH nouveau qui vient se placer à côté d'un des deux autres préexistants, la même réaction faite sur la résorcine fournirait un troisième OH séparé des deux premiers et en position 5.

» On a vu cependant, dans les expériences de neutralisation publiées par MM. Berthelot et Werner [1], une confirmation de la formule (1, 2, 3) du pyrogallol. En effet, ces savants ont trouvé, pour la neutralisation par

---

[1] *Comptes rendus*, t. C, p. 587.

la soude étendue, les trois nombres successifs

$$+6^{Cal},40, \quad +6^{Cal},38 \quad \text{et} \quad +1^{Cal},02;$$

la dernière fonction paraît plus faible que les autres, comme il arrive pour la pyrocatéchine (+ 6,26 et + 1,40), tandis que la résorcine fournit + 8,22 et + 7,36, et l'hydroquinone + 8,00 et + 6,36. En outre, la valeur moyenne du pyrogallol est $+4^{Cal},60$, plus faible que celle de la phloroglucine (+ 6,09), de même que la pyrocatéchine est aussi moins acide (valeur moyenne + 3,83) que ses deux isomères (+ 7,79). On en déduit que les fonctions du pyrogallol doivent être contiguës (1, 2, 3), comme celles de la pyrocatéchine.

» Mais on peut objecter à ces arguments d'abord que la phloroglucine (+ 8,35 + 8,38 et + 1,53) indique une diminution apparente presque aussi marquée que le pyrogallol pour la troisième fonction. D'autre part, la comparaison des valeurs des fonctions en dissolutions étendues est toujours très incertaine. J'ai montré récemment que, des trois diphénols isomères, la pyrocatéchine, qui donne la valeur moyenne la plus faible, en présence de l'eau, est au contraire le plus acide pour les réactions rapportées aux corps solides. Dans les dissolutions, l'affinité des corps pour l'eau intervient très inégalement; pour les acides très faibles, comme le sont les phénols, elle peut masquer non seulement la valeur mais le sens même des différences à mesurer.

» On voit donc que la question de la constitution d'un pyrogallol est encore fort obscure, même en ne tenant pas compte des *glucines* de M. Gautier.

» Les résultats que m'a fournis l'étude des trois pyrogallols sodés, préparés à l'état solide [1], m'ont permis d'apporter de nouveaux arguments en faveur de la constitution (1, 2, 3) du pyrogallol.

» J'ai montré, en effet, que la valeur totale des trois fonctions est exprimée par le nombre $+116^{Cal},09$, ce qui donne pour la valeur moyenne +38,70. Les valeurs apparentes successives sont *à peu près*

$$+41,34, \quad +39,09, \quad \text{et} \quad +35,66.$$

» Il semble tout d'abord que la valeur moyenne + 38,70 devrait faire rapprocher le pyrogallol de la résorcine (1, 3) qui donne + 38,60, tandis que la pyrocatéchine (1, 2) et l'hydroquinone (1, 4) fournissent + 39,02

---

[1] *Comptes rendus*, t. CXV, p. 46.

et + 37,36. Il en résulterait que la constitution du pyrogallol serait (1, 3, 5), c'est-à-dire celle que l'on attribue ordinairement à la phloroglucine. Cependant j'ai montré que ce qui caractérise surtout la résorcine, c'est-à-dire la position *méta*, c'est moins la valeur moyenne + 38,60, à peine différente de +39,00, que ce fait que les deux fonctions successives ont très sensiblement la même valeur + 38,70 et + 38,50; en d'autres termes, il ne se forme pas de combinaison intramoléculaire au moment de la première substitution sodique, sans doute à cause de la séparation des deux OH par CH. Le pyrogallol se comporte tout autrement : les trois fonctions ont des valeurs apparentes nettement décroissantes.

» Cette remarque doit faire écarter absolument l'hypothèse de la constitution (1, 3, 5).

» La notation (1, 2, 4) ne convient pas non plus au pyrogallol. Elle comporte, en effet, l'existence de deux OH en 1 et 4. Or l'hydroquinone nous montre que, dans ce cas, ces deux fonctions sont non seulement inégales, comme il arrive pour 41,34 et 35,66, mais de valeur moyenne (+ 37,36) beaucoup plus faible que celle de la fonction phénol ordinaire, + 39,0 environ.

» Or ici la valeur moyenne des deux fonctions extrêmes : + 41,34 et + 35,66 est + 38,50, nombre bien plus élevé que + 37,36 et qui au contraire se rapproche beaucoup de + 38,60, valeur moyenne de la résorcine. On doit donc admettre que les deux fonctions extrêmes sont en 1 et 3. Quant à la fonction intermédiaire 2, elle apparaît et doit en effet apparaître avec sa valeur réelle + 39,09; non pas qu'elle ne puisse former de combinaison intramoléculaire, mais parce que, pour entrer en réaction, elle doit se dégager d'une première combinaison pour en former une autre avec la dernière fonction immédiatement après; le résultat thermique observé doit donc être sensiblement le même que pour le phénol ordinaire monoatomique (+ 39,10).

» Le pyrogallol est donc à fonctions contiguës : (1, 2, 3).

» Ces faits démontrent, une fois de plus, l'importance des recherches thermiques au point de vue de la discussion des isomères aromatiques. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la cascarine*. Note de M. **Leprince**, transmise par M. Friedel.

« Au cours de mes recherches sur l'écorce du *Rhamnus Prushiana*, appelé par les Espagnols *Cascara sagrada*, recherches entreprises principalement

en vue de l'étude de l'alcaloïde signalé par le Dr R.-G. Eccles [1] qui l'a appelé *rhamnine*, j'ai été amené à isoler un corps nouveau, qui paraît être le principe actif de cette plante [2], et pour lequel je propose le nom de *cascarine*.

» *Extraction.* — On épuise l'écorce de *Cascara sagrada* (*Rhamnus Prushiana*), grossièrement pulvérisée et desséchée, par de l'eau distillée bouillante contenant 20^{gr} de carbonate de soude. On neutralise la liqueur obtenue, par l'acide sulfurique : il se produit un abondant dépôt, que l'on sépare par filtration.

» La liqueur filtrée est évaporée à une douce chaleur, ou mieux dans le vide. Pendant l'évaporation, il se forme un dépôt : on le redissout dans de l'eau alcalinisée bouillante et l'on précipite à nouveau par l'acide sulfurique. Le produit provenant de l'évaporation des liqueurs légèrement acides est un mélange complexe, qui contient, avec la cascarine, des produits d'oxydation et d'hydratation insolubles dans l'alcool.

» Pour isoler un principe défini, on épuise cette substance, desséchée à 50°, par l'acétone; la solution, peu colorée, est séparée, par filtration, du résidu insoluble; on l'additionne ensuite d'acide sulfurique, et, après quelques heures de contact, on verse la solution acétonique dans une grande quantité d'eau chaude.

» Après vingt-quatre heures de repos, il se rassemble au fond du vase un dépôt brun-verdâtre; on le recueille sur le filtre; il est de nouveau soumis au même traitement que le précédent. Après plusieurs purifications, on obtient une substance jaune, composée d'aiguilles microscopiques.

» *Propriétés.* — La cascarine se présente sous forme d'aiguilles prismatiques d'un jaune orangé, variable suivant le degré d'hydratation. Inodore, insipide, soluble en rouge pourpre foncé dans la potasse, soluble dans les solutions alcalines avec la même coloration. Insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool pur, moins soluble dans le chloroforme; soluble dans l'alcool éthéré.

» Desséchée à 50°, et ensuite au-dessus de l'acide sulfurique, elle donne, à l'analyse, des nombres qui s'accordent avec la formule $C^{12}H^{10}O^{5}$.

» *Action de la chaleur.* — Soumise à l'action de la chaleur, la cascarine brunit vers 200° et fond en se décomposant à 300° et laissant un résidu charbonneux.

» *Action de la potasse.* — On fond à une douce chaleur 1 partie de cascarine et 10 parties de potasse. Après refroidissement, on épuise par l'eau, et la solution aqueuse acidulée par l'acide sulfurique est agitée avec l'éther. Par évaporation de ce dernier, on obtient une substance blanche et cristallisée qui donne les réactions de la phloroglucine.

---

(1) *The Druggist circular*, mars 1888, page 54.

(2) Dr Laffond, *Cascarine* (imprimerie Nelzès. Paris, 1892).

» Des recherches précédentes, il ressort que la cascarine est une substance ternaire appartenant à la série aromatique, puisque, par fusion avec la potasse, elle donne un phénol, et contenant au moins une fonction phénolique libre.

» La cascarine est-elle identique avec la rhamnétine de M. Schützenberger [1], obtenue par le dédoublement d'un glucoside complexe, récemment étudié par M. Libermann [2], ou bien simplement isomérique? C'est ce qu'une étude plus approfondie démontrera.

» Il reste acquis ce point intéressant : que deux végétaux de la même famille, le *Rhammus* et la *Cascara*, se rapprochent non seulement par les caractères botaniques, mais aussi par les principes immédiats que l'on peut en extraire. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur les eaux ferrugineuses.* Note de M. F. **Parmentier**. (Extrait.)

« A la dernière Communication de M. J. Riban (*Comptes rendus*, t. CXV, p. 185), je crois devoir répondre que mes résultats se rapportent à des eaux authentiques; ils sont d'accord avec ceux qui ont été publiés par les chimistes les plus autorisés en la matière. Je n'ai pas l'intention d'engager une polémique sur des données qui peuvent se rapporter à des eaux fabriquées de toutes pièces. »

PHYSIOLOGIE. — *Examen physiologique de quatre vélocipédistes après une course de* 397^{km}. Note de MM. **Chibret** et **Huguet**, présentée par M. Bouchard.

« Les résultats de nos observations, consignés dans le Tableau ci-joint, conduisent aux conclusions suivantes :

» 1° La température prise entre les cuisses, à leur naissance, est plutôt au-dessous qu'au-dessus de la normale.

» 2° Le coefficient d'utilisation de l'azote urinaire varie en raison inverse du degré de fatigue.

---

(1) *Bulletin de la Société chimique*; 1868.
(2) *Liebig's Annalen Chem.*, t. VI et CVI.

» 3° Ce coefficient est un peu inférieur à la normale pour un individu non fatigué par la course.

» 4° La fatigue est liée au gaspillage de l'azote, fait déjà affirmé par l'un de nous.

» 5° Sur les quatre sujets examinés, les deux premiers arrivés avaient usé de kola, les deux derniers s'en étaient abstenu.

» 6° Le premier arrivé a dû probablement son succès à l'énergie anglo-saxonne, aidée par l'alcool et la kola; car son jeune âge et son extrême fatigue ne le désignaient pas comme le vainqueur d'une course de fond de dix-sept heures, avec un train de marche de plus de 22^{km} à l'heure.

Course Michelin, de Paris à Clermont-Ferrand (397^{km}), *effectuée du* 1er *au* 2 *juin* 1892.
Départ $3^h 30^m$ *du soir*.

Nom du coureur......	F.	C.	R.	M.
Age.................	18 ans.	28 ans.	25 ans.	23 ans.
Type et origine, profession..........	Anglais, blond, amateur.	Français, brun, professionnel.	Français, blond, amateur.	Français, brun, amateur.
Train de course à l'heure............	22^{km},802.	22^{km},055.	21^{km},957.	19^{km},790
Alimentation durant la course...........	Beaucoup d'alcool, champagne, bouillon, solution de *kola*.	Bouillon, thé, *kola*.	Bouillon, café, *pas de kola*.	Œufs, vin vieux, madère, limonade, bouillon, café, *pas de kola*.
Degré de fatigue......	Fatigue extrême depuis plusieurs heures.	Non fatigué, cause et rit. Plaie contuse du coude par chute.	Non fatigué, cause, rit.	Peu fatigué, mais inqiuet, veines de la face turgides et flexueuses.
Pouls................	84	60	96	116
Température.........	36°,9	36°,8	36°,0	»
Urée par litre (procédé Huguet)...........	18^{gr},600	31^{gr},266	23^{gr},430	23^{gr},532
Urée calculée en azote.	8^{gr},566	14^{gr},570	10^{gr},918	10^{gr},985
Azote total (procédé de Kjeldahl)..........	14^{gr},700	19^{gr},090	14^{gr},560	15^{gr},960
Coefficient d'utilisation de l'azote urinaire..	58,27 pour 100	76,32 pour 100	75,00 pour 100	68,80 pour 100

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les propriétés des vapeurs du formol ou aldéhyde formique.* Note de MM. **F. Berlioz** et **A. Trillat**, présentée par M. Bouchard.

« Dans différentes Notes, présentées à la Société de Thérapeutique (janvier 1892) et à l'Académie des Sciences (juin 1892), nous avons attiré l'attention sur les propriétés antiseptiques de l'aldéhyde formique ou formol. Dans nos précédentes expériences, nous avions opéré avec les solutions aqueuses de formol; nous nous proposons d'exposer les résultats que nous avons obtenus avec les vapeurs de formol.

» Ces vapeurs sont très rapidement absorbées par les tissus animaux.

» Dans un tube allongé, nous plaçons des déchets de viande fraîche, et nous le faisons traverser par un courant d'air ayant barbotté dans une solution de formol à 5 pour 100. Ce courant d'air est recueilli à l'autre extrémité du tube dans un récipient contenant soit une solution ammoniacale de nitrate d'argent, soit de l'eau d'aniline. (Ce dernier réactif est très sensible pour indiquer la présence du formol.) On fait passer le courant d'air pendant dix minutes dans le tube, et l'on constate que les réactifs ne donnent aucun trouble ni précipité caractérisant la présence de l'aldéhyde formique.

» Une autre expérience consiste à suspendre des morceaux de viande dans un flacon contenant une solution de formol : les vapeurs sont rapidement absorbées.

» L'action antiseptique des vapeurs de formol est démontrée par les expériences suivantes :

» Sous une cloche d'une contenance de 10^{lit}, nous avons placé divers bouillons stérilisés et ensemencés par les microbes du jus de viande en décomposition; sous cette cloche, nous avions disposé un petit récipient contenant 5^{cc} de solution de formol à 10 pour 100. Les faibles vapeurs qui se dégagaient de cette solution ont suffi pour empêcher le développement des bactéries.

» Nous avons obtenu les mêmes résultats, en ensemençant les bouillons avec les bacilles des eaux d'égout et le *bacillus anthracis*.

» Des bouillons ensemencés de bacille d'Eberth et de coli-bacille, placés à l'étuve sous une cloche renfermant une solution de formol à 40 pour 100, restent clairs.

» On peut observer la même action avec les organismes inférieurs : le liquide Raulin, en présence de faibles vapeurs de formol, devient rebelle aux cultures de l'*aspergillus niger* et des *penicillium*.

» L'action antifermentescible se manifeste d'une manière remarquable : nous avions déjà signalé cette action sur le lait.

» Des échantillons de moût de bière, abandonnés aux ferments lactique et butyrique, séparément ou simultanément, sous une cloche contenant 10^{cc} d'une solution de formol à 10 pour 100, ne subissent aucune altération après quatre ou cinq jours : l'acidité totale des échantillons de moût est restée sensiblement la même.

» *Action microbicide.* — Un flacon de bouillon peuplé de bacilles d'Eberth est placé sous une cloche renfermant une solution de formol à 40 pour 100. Au bout d'une demi-heure, une parcelle de culture est prélevée avec l'anse de platine et transportée dans du bouillon nutritif. Ce bouillon est resté infertile.

» Nous avons employé un autre dispositif, pour mettre plus en évidence l'action microbicide. Des morceaux de toile de 1^{cq} sont imbibés de culture de bacille d'Eberth et de bactéridie charbonneuse sporulée. On les suspend dans un flacon dans lequel on fait arriver un courant d'air qui a traversé une solution de formol à 5 pour 100. Toutes les cinq minutes, on retire un morceau de toile et on le transporte dans du bouillon placé à l'étuve. La bactéridie charbonneuse est tuée après vingt minutes, le bacille d'Eberth après vingt-cinq minutes d'exposition à ce courant d'air.

» Si le courant d'air traverse une solution de formol à $2^{gr},50$ pour 100, le bacille d'Eberth n'est pas tué au bout d'une heure.

» Si l'on remplace la solution de formol par une solution d'essence de canelle de Ceylan, ou de créosote à 5 pour 100, le bacille d'Eberth n'est pas tué après une heure d'exposition. Les vapeurs de formol sont donc bien plus énergiques que l'essence de canelle et la créosote, qui sont réputées comme très antiseptiques.

» Nous avons expérimenté, dans les mêmes conditions, sur un morceau de toile imprégné de culture d'Eberth, puis desséché. Après dix minutes d'exposition au courant d'air traversant la solution de formol à 5 pour 100, le morceau de toile a été ensemencé dans du bouillon. Ce bouillon est resté clair. Un morceau de toile témoin a donné le lendemain une abondante culture.

» Enfin, on peut stériliser le pharynx et les amygdales en respirant, pendant une demi-heure, le courant d'air barbottant dans la solution de formol à 5 pour 100.

» Ces expériences, et surtout la dernière, démontrent que les vapeurs de formol pourront rendre des services dans les maladies infectieuses de la gorge et des voies respiratoires.

» L'un de nous a commencé et poursuit des études sur les applications cliniques du formol à l'antisepsie des voies respiratoires.

» *Action toxique.* — Nous avons déjà fixé le pouvoir toxique des solutions de formol par injections sous-cutanées et intra-veineuses. En injection sous-cutanée chez le cobaye, les doses de $0^{gr},53$ et $0^{gr},66$ par kilogramme

ne sont pas mortelles; la dose de $0^{gr},80$ l'est assez rapidement. En injection intra-veineuse, la dose mortelle est de $0^{gr},07$ par kilogramme pour le chien, et de $0^{gr},09$ par kilogramme pour le lapin. Les vapeurs de formol ne deviennent toxiques que lorsqu'elles sont respirées en grande quantité pendant plusieurs heures.

» Un cobaye, exposé dans une caisse aux vapeurs se dégageant d'une solution de formol à 40 pour 100, est mort en trois jours. Un second cobaye, exposé seize heures par jour au courant d'air traversant la solution de formol à 5 pour 100, est mort pareillement au bout de trois jours.

» Conclusions. — 1° Les vapeurs de formol se diffusent rapidement dans les tissus animaux, qu'ils rendent imputrescibles;

» 2° Elles s'opposent, même en très faibles proportions, au développement des bactéries et des organismes;

» 3° Elles stérilisent en quelques minutes les substances imprégnées de bacilles d'Eberth et de charbon;

» 4° Les vapeurs ne sont toxiques que lorsqu'on les respire pendant plusieurs heures et en grande quantité. »

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *Greffe sous-cutanée du pancréas : son importance dans l'étude du diabète pancréatique.* Note de M. **E. Hédon**, présentée par M. Brown-Séquard.

« Depuis plus d'un an, je cherche à greffer le pancréas sous la peau, afin d'établir sur une base solide la théorie qui attribue au pancréas une fonction analogue à celle des glandes vasculaires sanguines. En transplantant simplement un fragment de la glande dans le tissu cellulaire sous-cutané, jamais je n'ai vu prendre la greffe. Mais, par le procédé suivant, que j'emploie depuis le mois de mars 1892, la greffe sous-cutanée du pancréas réussit constamment.

» Le pancréas du chien est formé de deux portions réunies entre elles de manière à figurer une équerre dont une des branches constitue la portion duodénale descendante de la glande. Elle est située dans le mésentère et reçoit par son extrémité libre des vaisseaux nourriciers importants. Il est facile de séparer par une ligature cette portion du reste de la glande et de détruire par déchirure ses connexions avec le mésentère. On a soin de respecter dans cette opération les deux vaisseaux, artère et veine, qui nourrissent cette portion de glande. On peut alors attirer complètement en dehors de l'abdomen, entre les lèvres de l'incision faite sur la ligne blanche, le frag-

ment de glande ainsi mobilisé, grâce à la longueur du pédicule vasculaire. En décollant la peau à côté de l'incision abdominale, on fait une loge dans laquelle on introduit, en la repliant, cette portion de glande qui est longue de 5^{cm} à 10^{cm}. On la fixe par quelques sutures au catgut et l'on fait passer le pédicule vasculaire par l'angle inférieur de la plaie, en ayant soin qu'il ne soit pas comprimé par les lèvres de l'incision lorsqu'on ferme la plaie par les sutures ordinaires. Quand la plaie est fermée, il y a donc un fragment de pancréas situé sous la peau et qui reçoit encore par ses vaisseaux propres des éléments de nutrition. On a ainsi créé une *ectopie* du pancréas. Mais plus tard, c'est bien une véritable greffe qui se trouve constituée; car, lorsque la plaie est cicatrisée, le fragment de glande devenu sous-cutané ne communique plus avec la cavité abdominale que par deux vaisseaux très grêles (artère et veine) passant à travers le tissu de cicatrice de la plaie. On peut alors lier ces vaisseaux sans compromettre la vitalité de la glande, parce que des vaisseaux de nouvelle formation ont pénétré dans cet organe. Toutefois cela n'est pas constant et, dans quelques cas, j'ai vu la greffe s'atrophier après la ligature du pédicule vasculaire venant de la cavité abdominale.

» Dans les premiers jours après l'établissement de la greffe, par suite de la rétention dans les canaux glandulaires du suc pancréatique qui continue à être sécrété, le fragment de glande devient très volumineux et forme une grosse tumeur sous la peau. Lorsque la ligature posée au niveau de la section de la glande est tombée, il y a excrétion du suc pancréatique, et, si ce sucre se déverse dans le tissu cellulaire sous-cutané, un phlegmon très étendu en est la conséquence. Pour éviter cet accident il faut avoir soin, en logeant le fragment glandulaire sous la peau décollée, de fixer la coupe du pancréas au niveau des lèvres de l'incision abdominale.

» Lorsque l'inflammation est passée, la greffe constitue une tumeur dure de la grosseur d'un œuf de poule, soulevant la peau à côté de la ligne blanche abdominale. La plaie cicatrise vite, sauf une petite portion fistuleuse qui déverse pendant longtemps un liquide que je suppose être du suc pancréatique altéré. A la longue cette fistule elle-même se ferme, l'excrétion se tarit, et cependant, malgré l'*absence complète de sécrétion externe*, la glande greffée ne diminue plus de volume et conserve complètement sa structure : canaux excréteurs libres recouverts de leur épithélium, acini absolument normaux; on ne peut noter d'anormal qu'un épaississement des grosses travées connectives. Mais les acini glandulaires n'en souffrent nullement; ils ne sont pas comprimés.

» Voici maintenant le résultat remarquable que donne la greffe sous-cutanée du pancréas, ainsi pratiquée, au point de vue de la théorie du diabète d'origine pancréatique.

» 1° *Si à un chien porteur d'une greffe on extirpe tout le pancréas qui reste dans l'abdomen, il ne se produit pas de glycosurie.*

» 2° *L'extirpation de la greffe, faite sans anesthésie, en quelques minutes, comme on enlève une tumeur, est suivie d'une glycosurie très intense, qui se développe en quelques heures et persiste jusqu'à la mort de l'animal.*

» Il va sans dire que, pour que le phénomène soit d'une grande net-

teté, il est indispensable que l'extirpation du pancréas intra-abdominal ait été *rigoureusement totale*.

» Voici, par exemple, une expérience de ce genre :

» *Premier temps*. — Chien de 16^{kg}. On lui greffe, sous la peau du ventre, la portion descendante de son pancréas, par le procédé décrit plus haut. Au bout de vingt jours, la plaie est complètement cicatrisée, et la greffe forme une tumeur dure sous la peau, à gauche de la ligne blanche.

» *Deuxième temps*. — Par une incision dans le flanc droit, on extirpe tout le pancréas intra-abdominal. Dans les deux jours qui suivent, on recueille 800^{cc} d'urine contenant une faible quantité de sucre (4 pour 100). Cette glycosurie n'a aucune importance après un traumatisme tel que celui que l'on provoque par l'extirpation du pancréas. Elle cesse, du reste, le troisième jour, et ne reparaît plus. L'animal est complètement rétabli. A partir de ce moment et pendant toute la durée de l'observation, il reçoit chaque jour, en deux repas, 800^{gr} de tripes. On récolte tous les jours l'urine des vingt-quatre heures; elle varie en quantité de 300^{cc} à 600^{cc} et est absolument dépourvue de sucre.

» *Troisième temps*. — Le dixième jour, à 3^{h} de l'après-midi, on extirpe la greffe. Cette opération est faite sans anesthésie, par simple énucléation; le fragment de glande est très bien vascularisé. Il n'est pourtant pas nécessaire de faire des ligatures de vaisseaux. On arrête l'hémorragie en maintenant pendant quelques instants une éponge dans la plaie. La greffe (du poids de 7^{gr}) présente la structure glandulaire normale. Le lendemain matin, à 10^{h}, on recueille 1200^{cc} d'urine renfermant 36^{gr} de sucre, et les jours suivants et pour les vingt-quatre heures, on a :

		Sucre.
1200^{cc} d'urine contenant	....	66^{gr}
1530 Id.	....	85
1350 Id.	....	67
1600 Id.	....	88
1200 Id.	....	67

» Un diabète d'une intensité extraordinaire (polyurie et glycosurie) avait donc succédé à l'ablation de la greffe, puisqu'en six jours l'animal avait excrété l'énorme quantité de 409^{gr} de sucre; aussi, au bout de ce temps, il était épuisé par la cachexie. Il fut alors sacrifié pour une autre expérience.

» Ces expériences de greffe prouvent, d'une façon irréfutable, que le pancréas fonctionne comme glande vasculaire sanguine. »

ZOOLOGIE. — *Sur les mœurs du* Clinus argentatus *Cuv. et Val.* (¹).
Note de M. **Frédéric Guitel**, présentée par M. de Lacaze-Duthiers.

« Le genre *Clinus*, qui fait partie de la famille des Blenniidés, comprend un certain nombre d'espèces des mers australes et tropicales, qui passent toutes pour être vivipares, quoique le fait ne paraisse avoir été constaté que pour quelques-unes d'entre elles. J'ai étudié à ce point de vue le *C. argentatus*, que l'on trouve dans toute la Méditerranée, au cap de Bonne-Espérance et en Australie, et j'ai pu me convaincre que cette espèce est ovipare.

» Le mâle a une papille génitale tronconique extrêmement courte; la femelle en est complètement dépourvue; malgré cela, il est fort difficile de distinguer les sexes sur le vivant par l'examen des orifices sexuels. Heureusement les différences de coloration permettent presque toujours d'atteindre ce but; mais je ne puis aborder ici cette question.

» Grâce à l'excellente installation de l'aquarium du laboratoire Arago, j'ai réussi à faire vivre les *Clinus* en captivité. Pour cela, je les plaçais dans un bac à courant constant, avec quelques touffes de *Cystoseira* (dans lesquelles ils vivent à l'état de liberté) fixées sur des fragments de roche. Ils aiment à se cacher dans ces algues, parmi les branches desquelles ils s'insinuent en imprimant à leur corps de lentes ondulations et en se servant de leurs nageoires comme de véritables bras.

» Quand une femelle se dispose à pondre, elle pénètre parmi les branches d'un rameau d'algue touffu; là elle se met à frétiller sur place pendant quelques secondes, s'arrête, puis recommence quelques secondes après, pour s'arrêter de nouveau, et ainsi de suite. Après un quart d'heure ou vingt minutes d'efforts ainsi réitérés, les premiers œufs apparaissent à l'extérieur; la femelle continue à répéter les mêmes efforts jusqu'à expulsion complète des œufs mûrs renfermés dans ses ovaires, ce qui demande environ une demi-heure. S'il n'y a pas de mâle dans le bac, la femelle achève quand même sa ponte, mais ses œufs ne se développent pas; si un mâle se trouve dans le voisinage, il arrive dès que la femelle commence à s'agiter dans l'algue et entre dans une très grande surexcitation. Tant que l'expulsion des œufs n'est pas commencée, il tourne autour de la

---

(¹) Ce travail a été fait au laboratoire de M. de Lacaze-Duthiers, à Banyuls (P.-O.) en mai et juin 1892.

femelle, s'insinue dans l'algue pour la quitter aussitôt, et chasse en les mordant cruellement les indiscrets qui tentent de s'approcher. En même temps, toutes les parties noires de son corps, surtout sa tête, deviennent extrêmement foncées, et il est constamment agité de tremblements convulsifs, répétés à intervalles très rapprochés.

» Dès que les premiers œufs sont expulsés, le mâle se fraye un passage au travers de l'algue, parvient à atteindre la femelle et bientôt s'agite de la même façon qu'elle. Ces mouvements accompagnent l'éjaculation; c'est donc à ce moment qu'a lieu la fécondation. Souvent le mâle reste auprès de la femelle pendant la ponte et féconde les œufs à mesure qu'ils sont pondus; mais il arrive aussi qu'il continue à tourner autour de l'algue, chassant les intrus, et pénétrant seulement de temps en temps auprès de la femelle pour accomplir son rôle. La ponte terminée, la femelle s'enfuit pour ne plus revenir; le mâle reste gardien des œufs qu'il a fécondés.

» La masse des œufs pondus est solidement fixée aux branches de l'algue, grâce à une particularité de structure que j'expliquerai plus loin. Le mâle pratique souvent un canal au travers de la masse que forment ses œufs; installé au milieu de sa progéniture, il agite à chaque instant sa queue, de manière à créer dans l'eau des courants qui en assurent le renouvellement. Il poursuit tous les *Clinus* mâles ou femelles qui passent à proximité de son nid et les mord avec acharnement s'ils ne s'écartent pas assez loin. Mais, lorsque s'approche une femelle cherchant à pondre, il est tout disposé à la recevoir. Il n'est même pas rare de le voir provoquer les femelles gravides et les inviter à venir déposer leurs œufs à côté de ceux qu'il garde déjà. Pour cela, il s'élance vers la femelle convoitée et la choque du bout de son museau pour retourner ensuite à sa progéniture. Si la femelle se laisse tenter, elle grimpe dans l'algue, se place généralement dans le canal percé au milieu des œufs, la face ventrale tournée vers le haut, et les choses se passent exactement comme je l'ai dit plus haut.

» Il est à remarquer que les femelles vont de préférence déposer leurs œufs là où l'une d'elles a déjà pondu. J'ai vu un mâle féconder et garder ainsi jusqu'à sept pontes déposées au même endroit, à plusieurs jours d'intervalle, par des femelles différentes. Comme les mâles sont plus rares que les femelles, le même fait doit se présenter souvent chez les animaux vivant à l'état de liberté, d'autant plus que chaque femelle pond plusieurs fois pendant la saison d'activité sexuelle.

» Si l'on chasse un mâle gardien de ses œufs, et qu'on transporte son nid à l'autre extrémité du bac, au bout de quelques minutes il est rentré

en possession de son bien. Si, pour le tromper, on dépose exactement à la place où était son nid une algue ne renfermant pas d'œufs, il va d'abord en prendre possession; mais, s'apercevant bientôt de l'absence de son nid, il la quitte et ne tarde pas à retrouver sa famille. Un mâle étant sous sa ponte, si l'on déplace l'algue qui le renferme et qu'avant qu'il n'ait bougé on lui substitue une autre algue sans ponte, il la quitte bientôt et cherche ses œufs qu'il ne tarde pas à retrouver.

» La coque de l'œuf (*zona radiata*) du *Clinus argentatus* porte un grand nombre de filaments fixés sur une calotte peu étendue dont le micropyle occupe le centre. Ces filaments sont bifurqués tout près de leur point d'insertion et leurs très longues branches disposées en faisceaux onduleux, aplatis, régulièrement enroulés autour de l'œuf ovarien mûr, de manière à lui former comme une seconde *zona radiata*. Au moment de la ponte, les faisceaux se déroulent et l'ensemble des filaments qui les constituent forment à l'œuf une longue chevelure, dont les brins extrêmement fins, gluants et élastiques, se collent avec ceux des autres œufs et s'enchevêtrent d'une manière inextricable parmi les branches de l'algue dans laquelle la ponte est déposée, de sorte qu'il est absolument impossible d'extraire une de ces pontes sans couper et les filaments qui la fixent et les nombreuses branches auxquelles ceux-ci sont fixés.

» Ayant un jour laissé, à quelque distance d'un nid gardé par un mâle, une ponte qu'une femelle avait déposée, faute d'algue, sur le fond du bac, je fus très étonné de la retrouver dans l'algue, à côté du nid du mâle. Je la retirai avec précaution; je la plaçai sur le fond, à proximité du mâle, et j'attendis. Au bout de quelques instants, je vis ce dernier quitter son nid, saisir la ponte dans sa bouche par l'une de ses extrémités, se mettre à traverser rapidement l'algue en tous sens et venir enfin reprendre sa garde, laissant la ponte fixée aux branches de la plante par les nombreux filaments gluants dont j'ai parlé plus haut. J'ai recommencé plusieurs fois cette expérience, et toujours j'ai obtenu le même résultat. »

M. **Émile Blanchard**, au sujet de la Note qui précède, présente les remarques suivantes :

« Les espèces du genre Épinoche qui abondent dans les eaux douces, ainsi qu'une espèce marine, de beaucoup plus grande taille [*Gasterosteus spinachia* (voir *History of the fishes of British Islands*, by Cough)], ont des mœurs bien analogues à celles du Poisson dont les habitudes viennent d'être étudiées.

» En effet, l'Épinoche mâle construit un nid plus ou moins en forme de manchon; le travail exécuté, il se met en quête de femelles en état de gestation et les pousse vers le nid. Celles-ci pénètrent successivement dans le petit édifice, où elles déposent leurs œufs. Lorsque cinq ou six femelles ont effectué leur ponte, le mâle entre à son tour dans le nid, frotte son ventre sur les œufs et les féconde en répandant sa laitance.

» A partir de ce moment, le mâle demeure près du nid, le garde d'une manière constante, chassant avec une ardeur extrême les Poissons qui veulent s'approcher.

» Depuis Richard Bradley, en 1721, et Valmont de Bomare, en 1775, les études sur les Épinoches ont été très nombreuses; j'en ai donné l'historique, fort complet, je crois, dans mon Livre ayant pour titre : *Les Poissons des eaux douces de la France.* L'effet consigné dans la Note présentée par M. de Lacaze-Duthiers n'en garde pas moins le plus réel intérêt : il prouve que la nidification des Poissons est un phénomène plus général qu'on ne l'avait encore soupçonné. »

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE. — *Sur une Algue permienne à structure conservée, trouvée dans le boghead d'Autun, le* Pila bibractensis. Note de MM. **C.-Eg. Bertrand** et **B. Renault**, présentée par M. Duchartre.

« **1.** Nous donnons le nom de *Pila bibractensis* à une Algue gélatineuse de l'époque permienne, dont le thalle ellipsoïde multicellulaire est immédiatement reconnaissable en coupes minces à son aspect radié. Ces thalles, isolés ou groupés en bancs d'épaisseur variable, sont empilés en couches horizontales dans le boghead d'Autun. Sur un échantillon type, nous avons compté 166 lits d'Algues dans une épaisseur de 24^{mm}. Parmi ces lits, 56 avaient de 2 à 9 rangs de thalles, 43 n'avaient qu'un seul rang, 67 étaient formés de Pilas isolés. Contrairement à ce qui arrive si souvent pour les masses gélifiées enfouies dans les mêmes conditions, la gélose des Pilas n'a pas été minéralisée par la calcite d'imprégnation; elle est passée à l'état de corps jaunes. Les détails de sa structure nous ont été conservés par la coloration de ses lamelles moyennes et de son protoplasme cellulaire par les acides bruns. Nous faisons immédiatement cette constatation de la structure cellulaire des objets pour répondre d'avance à une objection que peut faire naître le mode spécial de conservation des Pilas à l'état de corps jaunes. Ces corps ayant souvent l'aspect de sphérolithes radiés, ne pouvait-on avoir affaire à des boules de résine cristallisée?

» 2. Les thalles des Pilas sont des ellipsoïdes irréguliers, à surface bossuée ou déprimée, mesurant en moyenne, dans les échantillons houillifiés, 189 à 225 μ de long, 136 à 160 μ de large, 96 à 115 μ de haut. Le petit axe est vertical; c'est sur une de ses extrémités que le thalle repose, un peu affaissé sur cette face. Le grand axe est horizontal et souvent orienté comme le banc dont le thalle fait partie. Un thalle moyen contient 600 à 700 cellules; on en compte 117 sur la section équatoriale horizontale, 88 sur la section méridienne du grand axe ou section radiale, 71 sur la section méridienne transverse. Ces cellules sont disposées à peu près radialement, les externes plus grandes, en troncs de pyramide, nettement rayonnées, bombant parfois leurs faces externes, ce qui donne au thalle une apparence de mûre. Les cellules superficielles mesurent 15 à 18 μ de largeur sur 16 à 22 μ de hauteur. Les cellules internes, presque isodiamétriques, tant que le thalle est plein, ne mesurent que 10 à 13 μ. Dans les thalles en dissociation, les cellules internes voisines des surfaces de dissociation grandissent et tendent à devenir des troncs de pyramide. Les cellules superficielles voisines du petit axe sont très affaissées verticalement. Les cellules de la région équatoriale sont allongées horizontalement. Ces modes généraux d'écrasement sont modifiés par les conditions particulières de l'empilement en chaque point.

» 3. Dans les thalles houillifiés les cellules sont délimitées par le réseau des lamelles moyennes. Celles-ci nettement différenciées ont condensé les corps bruns. Ordinairement ce réseau est seul visible et le contenu de chaque maille cellulaire est rempli par une matière jaune, homogène, sans stries parallèles au contour. Quand la conservation est meilleure, le centre de chaque case est occupé par un trait brun allongé selon le rayon; ce caractère exclut toute idée de sphérolithe cristallin. Mais on peut voir de plus que pour chaque case ce corps brun représente la cavité cellulaire. Nous lui avons trouvé 8 μ de long sur 4 μ de large dans les cellules externes, 2 à 3 μ de large dans les cellules internes. Les parois cellulaires sont donc épaisses.

» 4. Dans les Pilas regonflés des concrétions siliceuses, nous avons pu reconnaître que les corps bruns de chaque maille sont non pas simplement une cavité cellulaire accidentellement remplie par des infiltrations ulmiques, mais le protoplasme et le noyau cellulaires teintés par les corps bruns. Dans les thalles regonflés où le protoplasme est encore adhérent à la paroi, les cellules mesuraient : grande longueur de la cellule 18 à 20 μ, diamètre de la cellule 12 à 13 μ, grande longueur du protoplasme 10 μ,

diamètre du protoplasme 3 à 4μ, longueur du noyau 4 à 5μ, diamètre du noyau 1 à 2μ. Dans les masses protoplasmiques non encore altérées mais que la silice a isolées des parois gélosiques, la grande longueur de la masse protoplasmique est 10 à 12μ, sa largeur 5 à 6μ. La grande longueur du noyau atteint 6 à 7μ; sa largeur 3 à 4μ. Les cellules des Pilas avaient donc un corps protoplasmique ovoïde, ou renflé vers l'extérieur dans les cellules superficielles, avec un gros noyau axial. Nous n'avons observé dans le protoplasme ni granulations comparables à des grains d'amidon ou à des grains chlorophylliens, ni pyrénoïdes, ni vacuoles.

» *Cependant sur les dernières photographies que nous avons obtenues, le protoplasme que nous ne voyons qu'homogène montre une réticulation très nette.* En l'absence de chromatophores différenciés, il faut admettre que la matière colorante était uniformément répartie comme dans beaucoup d'Algues bleues.

» 5. Il n'y avait pas de gelée centrale, ni entre les cellules du thalle. L'existence d'une couche gélatineuse superficielle reste douteuse. Les Pilas n'étaient pas recouverts de calcaire. La croissance des thalles n'était pas localisée. Un point de la surface pouvait croître plus vite que les autres, d'où des thalles bossués. Aux principales saillies des thalles bossués correspondent des centres de cellules en dissociation. Les thalles se dissociaient par leur région centrale. La dissociation gagnait ensuite la périphérie. Quand la dissociation est très avancée le thalle devient un sac membraneux déchiré. A part quelques différences dans le degré de dissociation, tous les Pilas d'Autun sont au même état de développement imparfait sans organes sporigènes et sans organes sexuels.

» 6. Les Pilas s'accumulaient en lits sensiblement alignés. En l'absence d'organes d'attache, ou d'un caractère bifacial accusé des thalles, il est très probable qu'il s'agit d'Algues libres et flottantes.

» 7. Les Pilas ont vécu dans les eaux brunes de l'époque permienne, au moment de la formation des schistes bitumineux supérieurs. Lors de la formation de la couche de boghead, ils ont couvert toute la surface du lac d'Autun.

» 8. M. Ed. Bornet a bien voulu nous indiquer le *Gomphosphæria aurantiaca* Bleisch., comme la forme actuelle qui s'éloigne le moins des Pilas. Cependant, comme on peut le voir par cette description, entre l'Algue permienne et la plante actuelle il y a de très grandes différences. Les Pilas sont bien caractérisés par leurs gros noyaux, par leur protoplasme réticulé, par l'épaisseur de leurs parois avec lamelles moyennes différenciées, par l'agen-

cement des cellules du thalle et par le mode de dissociation de celui-ci. Rien n'autorise à regarder les Pilas comme plus élevées que nos Chroococcacées et nos Pleucococcacées actuelles. »

GÉOLOGIE. — *La craie de Chartres*. Note de M. A. de Grossouvre, présentée par M. Daubrée.

« J'ai indiqué précédemment les relations de synchronisme existant entre les assises crétacées de la Touraine et celles de la craie blanche du bassin de Paris; mais les conclusions auxquelles j'étais arrivé résultaient uniquement de la comparaison de diverses coupes : j'ai pensé que, pour confirmer ces données par l'observation directe, il convenait de porter mes recherches sur la craie des environs de Chartres, car cette région de la bordure crétacée du bassin de Paris fait précisément face à la Touraine [1].

» En descendant la vallée de l'Eure, sur la rive gauche, on trouve au Mousseau, au-dessous de Chartres, une craie à Bryozoaires avec gros silex zonés, renfermant des Micrasters qui m'ont paru pouvoir se rattacher au *M. intermedius*. Un peu en aval, à Saint-Prest, j'ai rencontré dernièrement une assise, supérieure à la précédente, où le *Micraster turonensis*, bien conforme au type de Villedieu, existe assez abondamment. Puis, en continuant à descendre la vallée, on voit affleurer, à Saussay, une craie à *Micraster coranguinum*. Le Micraster de ce niveau se rapproche déjà sensiblement, par sa forme, du Micraster appelé *glyphus* dans la craie à Bélemnitelles du bassin de Paris; à cet Échinide sont associés des *Echinocorys*, dont quelques-uns rappellent déjà par certains traits ceux de Meudon.

» Cette coupe montre donc la superposition directe de la craie à *Micraster coranguinum* sur la craie à *M. turonensis*, et la position supérieure du lit à *M. turonensis* sur la craie à *M. intermedius :* on a donc là la confirmation directe de la conclusion à laquelle j'étais précédemment arrivé par une autre voie.

» La craie à *Micraster coranguinum* des environs de Chartres renferme des plaques de Marsupites : j'y signalerai, en outre, la présence de *Or-*

---

(1) J'ai été aidé dans ce travail par les explorations minutieuses de M. Rousseau, grâce auxquelles j'ai pu arriver à connaître aussi complètement que possible la faune de cette craie si pauvre au point de vue paléontologique.

thopsis miliaris, *Salenia scutigera*, *Ostrea frons*, *Ostrea Peroni*, *Vulsella turonensis,* fossiles de la craie de Villedieu qui n'avaient pas encore été signalés dans la craie blanche du bassin de Paris : parmi ces fossiles, la *Vulsella turonensis,* en particulier, est caractéristique du niveau le plus élevé de la craie de Villedieu, de l'assise à *Spondylus truncatus* et *Am. syrtalis.*

» La craie des environs de Chartres est donc constituée par des sédiments intermédiaires entre ceux de la craie de la Touraine et ceux de la craie blanche proprement dite : nous voyons pénétrer de ce côté, dans le bassin de Paris, une faune qui n'y avait pas encore été signalée ; elle a été évidemment amenée vers le nord par les courants qui se sont établis lorsque les communications ont été ouvertes entre le bassin de Paris et le bassin de l'Aquitaine, vers la fin de l'époque cénomanienne. Ces courants, qui ont fait pénétrer la faune aquitanienne dans le bassin de Paris, étaient, d'après cela, dirigés du sud vers le nord, comme l'a déjà indiqué M. Munier-Chalmas, et ont persisté, avec la même direction, jusqu'à l'époque de la craie à Bélemnitelles, comme il résulte des constatations précédentes.

» La craie de Chartres correspond d'ailleurs à un dépôt d'eau plus profonde que la craie de Villedieu : la Glauconie a disparu, les Bryozoaires y sont moins abondants et plus petits, enfin les Foraminifères y font apparition et commencent à y jouer un certain rôle ; on y trouve assez abondamment des spicules de Spongiaires hexactinellides, tétractinellides et lithistides. On peut en conclure que les différences de faunes observées dans les assises synchroniques des deux bassins résultent surtout des variations bathymétriques. »

La séance est levée à 4 heures un quart. J. B.